

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-222379

(P2001-222379A)

(43) 公開日 平成13年8月17日 (2001. 8. 17)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 6 F 3/033  
3/00

識別記号

3 8 0  
6 3 0

F I

G 0 6 F 3/033  
3/00

テマコード\* (参考)

3 8 0 A 5 B 0 8 7  
6 3 0 5 E 5 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2000-34251 (P2000-34251)

(22) 出願日 平成12年2月10日 (2000. 2. 10)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72) 発明者 佐野 聡

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 岩本 康秀

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 100078868

弁理士 河野 登夫

最終頁に続く

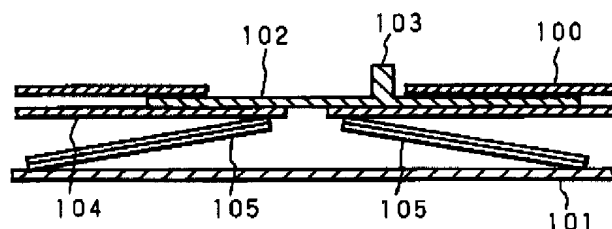
(54) 【発明の名称】 ポインティングデバイス

(57) 【要約】

【課題】 操作部の移動量及び移動方向に応じた触感作用をフィードバックすることができるポインティングデバイスの提供。

【解決手段】 ポインティングデバイスは、2次元方向にスライド移動することができる操作板102を備え、該操作板102の表面には円柱状の突起物である操作つまみ103が設けられている。使用者が操作つまみ103を用いてポインティング操作を行う場合、この操作つまみ103のスライド移動量及び移動方向に応じて圧電バイモルフ素子105を駆動させることによって使用者に対して触感作用をフィードバックする。

本発明のポインティングデバイスの実施の形態1を示す断面図



100: ケース上部 103: 操作つまみ  
101: ケース下部 104: 支持板  
102: 操作板 105: 圧電バイモルフ素子

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表示装置に表示されているポインタを移動させるために用いるポインティングデバイスにおいて、

2次元方向に移動可能であり、前記ポインタの移動指示を行うために用いる操作部と、

該操作部の移動量及び移動方向を検出する検出手段と、  
該検出手段によって検出された前記移動量及び移動方向に応じた触感作用を前記操作部に対して与めさせるべくないしてあることを特徴とするポインティングデバイス。

【請求項 2】 表示装置に表示されているポインタを移動させるために用いるポインティングデバイスにおいて、

2次元方向に移動可能であり、前記ポインタの移動指示を行うために用いる操作部と、

該操作部に連結されたアクチュエータと、  
前記操作部の移動量及び移動方向を検出する検出手段と、

該検出手段によって検出された前記移動量及び移動方向に基づいて、前記アクチュエータを駆動する駆動回路とを備えることを特徴とするポインティングデバイス。

【請求項 3】 表示装置に表示されているポインタを移動させるために用いるポインティングデバイスにおいて、

2次元方向に移動可能であり、前記ポインタの移動指示を行うために用いる操作部と、

該操作部の第 1 の方向への移動に対する抵抗力を付与する第 1 抵抗付与手段と、

前記操作部の第 1 の方向と直交する第 2 の方向への移動に対する抵抗力を付与する第 2 抵抗付与手段と、

前記操作部の第 1 の方向への移動量及び第 2 の方向への移動量を検出する検出手段と、

該検出手段によって検出された第 1 の方向及び第 2 の方向への移動量に基づいて、第 1 抵抗付与手段及び第 2 抵抗付与手段を夫々駆動制御する駆動回路とを備えることを特徴とするポインティングデバイス。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示装置に表示されているポインタの位置を移動させるポインティングデバイスに関し、特に使用者に対して触感作用をフィードバックすることができるポインティングデバイスに関する。

## 【0002】

【従来の技術】ディスプレイ等の表示装置に表示されているポインタの位置を移動させるためのポインティングデバイスとして、従来からマウス型ポインティングデバイスが利用されている。マウス型ポインティングデバイスはクリック及びドラッグ等の容易な操作で足り、しかも小型で安価なために広く普及している。しかし従来の

マウス型ポインティングデバイスを用いた場合、ユーザは、ポインタの位置を目視のみによって確認するため、表示装置の画面を注視しなければならない。そのため、細かなポインティング操作を連続して行わなければならない場合等では、使用者の眼に相当な負担がかかることになる。

【0003】このような眼の負担を軽減するために、ポインタの位置情報を触感作用として使用者にフィードバックする触感作用生成器を備えることによって、使用者がポインタの位置を、視覚のみならず触覚によっても確認することができるマウス型ポインティングデバイスが提案されている。

【0004】特許公報第 2571793 号には、触感作用生成器の作動部がマウスボタン内の一部から突出させて設けてあり、前記作動部の作動によって、マウスボタンに触れている使用者の指に対して触感作用をフィードバックすることができるマウス型ポインティングデバイスが提案されている。

【0005】また特開平 6-202801 号公報には、圧電式アクチュエータ等の触感作用生成器によってマウスケースの上部が持ち上げられることによって、使用者に対して触感作用を伝えることができるマウス型ポインティングデバイスが提案されている。

【0006】これらの触感作用生成器を備えたマウス型ポインティングデバイスは、ポインタが、アイコン又はウィンドウ等の特定のオブジェクトの位置に達した場合に触感作用を使用者に伝える。したがって、使用者はポインタが特定のオブジェクトの位置に達したことを視覚のみならず触覚によって確認することができる。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の触感作用生成器を備えたマウス型ポインティングデバイスは、上述したようにポインタが特定のオブジェクトの位置に達した場合に触感作用を生成するのみであり、そのような特定のオブジェクトの位置に到達するまでの過程におけるポインタの位置情報を触覚によって確認することはできなかった。したがって、ポインティング操作を行っている際に、あとどの程度操作すればポインタを特定のオブジェクトの位置に到達させることができるのかを触覚にて確認することはできないという問題があった。

【0008】ところで、近年、室内のみならず屋外でも使用可能な携帯型の情報処理装置の需要が発生しており、それらの小型・軽量化が要望されるようになってきている。そのような目的を達成するための手段の一つとしてポインティングデバイスにおいても小型・軽量化が図られており、その結果マウス型ポインティングデバイスの代わりにジョイスティック型、トラックボール型及びスライドパッド型等のポインティングデバイスが広く使用されるようになってきている。特にスライドパッド型ポイン

ティングデバイスは、他のポインティングデバイスに比し薄型化が容易であるため、多くの携帯型の情報処理装置が採用している。

【0009】スライドパッド型ポインティングデバイスは、パッド上の検出領域内を筆記具又は指等で押しながら所望の方向に移動させることによって操作するポインティングデバイスである。しかし、このように筆記具又は指等で押しながら細かなポインティング操作を行う場合、その操作の安定性に欠けるという問題があった。

【0010】本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、2次元方向に移動可能な操作部の移動量及び移動方向に応じた触感作用を使用者にフィードバックすることによって、ポインタが移動している場合に、あとの程度操作すればポインタを所望の位置に到達させることができるのかを触覚にて確認することができるポインティングデバイスを提供することを目的とする。

【0011】本発明の他の目的は、2次元方向に移動可能な操作部を備え、使用者はこの操作部を用いてポインティング操作を行うことによって、細かなポインティング操作を行う場合であっても操作の安定性を確保することができるポインティングデバイスを提供することにある。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】ポインタが特定のオブジェクトの位置に到達するまでの過程におけるポインタの位置情報を、視覚のみならず触覚によって確認することができる場合、使用者は、ポインティングデバイスを用いて、あとの程度操作すればポインタの位置を所望のオブジェクトの位置に到達させることができるのかを容易に把握することが可能となり、その結果ポインティングデバイスの操作性を向上させることが可能であることを本発明者等は知見した。このような知見に基づいて、以下に示すポインティングデバイスを発明した。

【0013】第1発明に係るポインティングデバイスは、表示装置に表示されているポインタを移動させるために用いるポインティングデバイスにおいて、2次元方向に移動可能であり、前記ポインタの移動指示を行うために用いる操作部と、該操作部の移動量及び移動方向を検出する検出手段と、該検出手段によって検出された前記移動量及び移動方向に応じた触感作用を前記操作部に対して与えさせるべくしてあることを特徴とする。

【0014】第1発明による場合、2次元方向に移動することが可能な操作部と、使用者がこの操作部を用いて操作を行うことによって操作部が移動した場合に、この操作部の移動量及び移動方向を検出する検出手段とを備えている。そして、この検出手段によって検出された操作部の移動量及び移動方向に応じた触感作用を、操作部に対して与えさせるようになしてある。

【0015】これにより操作部を介して、操作部の移動量及び移動方向に応じた触感作用を使用者に対してフィ

ードバックすることができる。したがって、使用者は、あとの程度操作すればポインタを所望の位置に到達させることができるのかを、視覚のみならず触覚によっても確認することができる。

【0016】また、操作部を用いてポインティング操作を行うことによって、細かなポインティング操作を行う場合であっても操作の安定性を確保することができる。

【0017】第2発明に係るポインティングデバイスは、表示装置に表示されているポインタを移動させるために用いるポインティングデバイスにおいて、2次元方向に移動可能であり、前記ポインタの移動指示を行うために用いる操作部と、該操作部に連結されたアクチュエータと、前記操作部の移動量及び移動方向を検出する検出手段と、該検出手段によって検出された前記移動量及び移動方向に基づいて、前記アクチュエータを駆動する駆動回路とを備えることを特徴とする。

【0018】第2発明による場合、2次元方向に移動することが可能な操作部と、この操作部に連結されているアクチュエータと、使用者がこの操作部を用いて操作を行うことによって操作部が移動した場合に、この操作部の移動量及び移動方向を検出する検出手段とを備えている。そして、この検出手段によって検出された操作部の移動量及び移動方向に基づいて、駆動回路がアクチュエータを駆動する。

【0019】このように、使用者が操作部を移動させた場合、ポインティングデバイスによって検出された操作部の移動量及び移動方向に基づいて、駆動回路がアクチュエータを駆動する。その結果このアクチュエータと連結している操作部に対して触感作用が伝達される。すなわち操作部を介して、操作部の移動量及び移動方向に応じた触感作用を使用者に対してフィードバックすることができる。したがって使用者は、ポインティング操作をしている際、あとの程度操作すればポインタを所望の位置に到達させることができるのかを、視覚のみならず触覚によっても確認することができる。

【0020】第3発明に係るポインティングデバイスは、表示装置に表示されているポインタを移動させるために用いるポインティングデバイスにおいて、2次元方向に移動可能であり、前記ポインタの移動指示を行うために用いる操作部と、該操作部の第1の方向への移動に対する抵抗力を付与する第1抵抗付与手段と、前記操作部の第1の方向と直交する第2の方向への移動に対する抵抗力を付与する第2抵抗付与手段と、前記操作部の第1の方向への移動量及び第2の方向への移動量を検出する検出手段と、該検出手段によって検出された第1の方向及び第2の方向への移動量に基づいて、第1抵抗付与手段及び第2抵抗付与手段を夫々駆動制御する駆動回路とを備えることを特徴とする。

【0021】第3発明による場合、2次元方向に移動することが可能な操作部を備え、更に、この操作部を第1

の方向及び第 1 の方向と直交する第 2 の方向への移動に対する抵抗力を夫々付与する第 1 及び第 2 抵抗付手段を夫々備えている。また、使用者がこの操作部を用いて操作を行うことによって操作部が移動した場合に、この操作部の第 1 の方向への移動量及び第 2 の方向への移動量を検出する検出手段を更に備えている。そして、この検出手段によって検出された操作部の第 1 の方向への移動量及び第 2 の方向への移動量に基づいて、駆動回路が、第 1 及び第 2 抵抗付手段夫々を駆動制御する。

【0022】このように、使用者が操作部を移動させた場合、ポインティングデバイスによって検出された操作部の第 1 の方向及び第 2 の方向への移動量に基づいて、駆動回路が第 1 及び第 2 抵抗付手段夫々を駆動制御され、その結果操作部の移動に抵抗力を付与することができる。これにより操作部を介して、操作部の移動量及び移動方向に応じた触感作用を使用者に対してフィードバックすることができる。したがって使用者は、ポインティング操作をしている際、あとの程度操作すればポインタを所望の位置に到達させることができるのかを、視覚のみならず触覚によっても確認することができる。

#### 【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明をその実施の形態を示す図面に基いて詳述する。

（実施の形態 1）図 1 は本発明のポインティングデバイスの実施の形態 1 を備えた情報処理装置を示す外観図である。図 1 に示すとおり、ノート型パーソナルコンピュータである情報処理装置 10 は、画像を表示する液晶表示装置（LCD）等の画像表示装置 20 と、該画像表示装置 20 に表示されているポインタ 40 を移動させるために用いるポインティングデバイス 30 とを備えている。

【0024】図 2 は、情報処理装置 1 の要部構成を示す機能ブロック図である。図 2 において、11 は CPU で構成されている制御部を示しており、バス 16 を介して以下のハードウェア各部と接続されていて、それらを制御すると共に、ハードディスク 12 に格納された種々のコンピュータプログラムを実行する。

【0025】ハードディスク 12 は、情報処理装置 10 の動作に必要な種々のソフトウェアのプログラムを格納している。

【0026】RAM 13 は、例えば SRAM またはフラッシュメモリ等で構成され、ソフトウェアの実行時に発生する一時的なデータを記憶する。

【0027】画像表示装置インタフェース部 14 は、画像表示装置 20 が備えるインタフェース部 21 に対して表示する画像データを送信するためのインタフェースである。また、ポインティングデバイスインタフェース部（以下、PD インタフェース部という）15 は、ポインティングデバイス 30 が備えるインタフェース部 31 との間で、ポインタ 40 の位置情報を送受信するためのイ

ンタフェースである。

【0028】また 22 は、画像表示装置 20 が備える表示部を示しており、該表示部 22 はインタフェース部 21 を介して情報処理装置 10 から受信する画像データを表示する。

【0029】また 32 は、ポインティングデバイス 30 が備える検出器を示しており、該検出器 32 は操作部 33 のスライド移動量及び移動方向を検出し、検出したスライド移動量及び移動方向を、インタフェース部 31 を介して制御部 11 に対して出力するとともに、駆動回路 35 に対しても同じく出力する。駆動回路 35 は、検出器 32 が検出したスライド移動量及び移動方向に基づき、触感作用生成器 34 を駆動制御する。

【0030】図 3 は本発明のポインティングデバイス 30 の実施の形態 1 を示す断面図である。図 3 において、100 はケース上部を、101 はケース下部を夫々示している。またケース上部 100 には略正方形の開口部が設けられている。

【0031】102 は使用者がポインティング操作に用いるための操作板を示しており、該操作板 102 の表面中央付近には円柱状の突起物である操作つまみ 103 が設けられている。使用者は、操作つまみ 103 を用いて操作板 102 をスライド移動させることによってポインティング操作を行う。また操作板 102 の裏面には特定のパターンが形成されており、後述するように、操作板 102 の下方に設けられている光学式 2 次元エンコーダ（図示せず）がこのパターンを読み取ることによって操作つまみ 103 のスライド移動量及び移動方向を検出する。

【0032】なお、操作つまみ 103 の上部に凹部を設け、筆記具などをこの凹部に嵌合させることにより、その筆記具などを用いて操作つまみ 103 をスライド移動させることができるようにしてもよい。また、操作つまみ 103 を上下移動可能にし、この上下移動を検出する検出器を更に設け、この検出器によって操作つまみ 103 が押し下げられたことが検出された場合に、これをポインティングの確定操作と判断するようにしてもよい。

【0033】104 は操作板 102 をスライド移動可能にすべく支持するための支持板を示しており、該支持板 104 の表面と操作板 102 の裏面とが摺接している。また支持板 104 の中央付近には開口部が設けられている。

【0034】105、105 は長方形の板状をなす 2 個の圧電バイモルフ素子を示しており、これらの圧電バイモルフ素子 105、105 は、支持板 104 に設けられている開口部を挟んで、短辺が平行するように配置されている。そしてそれらの一端はケース下部 101 に夫々固定されており、他端は支持板 104 の裏面に夫々連結されている。さらに圧電バイモルフ素子 105、105 は駆動回路（図示せず）と夫々接続されており、該駆動

回路から所定の電圧が供給されることによって振動する。この振動に連動して操作板 102 が振動することにより、操作つまみ 103 を介して使用者に対して触感作用がフィードバックされる。

【0035】また上述したように、操作板 102 の下方には、発光手段及び受光手段を有する光学式 2 次元エンコーダ（図示せず）が備えられている。この光学式 2 次元エンコーダが発光手段及び受光手段を用い、操作板 102 の裏面に形成されているパターンを支持板 104 の開口部を通して読み取ることによって、操作つまみ 103 のスライド移動量及び移動方向を検出する。

【0036】次に、本発明のポインティングデバイス 30 の動作について説明する。図 4 は、本発明のポインティングデバイス 30 の動作の流れを示すフローチャートである。ポインティングデバイス 30 は、使用者が操作つまみ 103 をスライド移動させた場合、その操作つまみ 103 の X 軸及び Y 軸方向夫々に対するスライド移動量を検出する（S101）。

【0037】次にポインティングデバイス 30 は、ステップ S101 にて検出した操作つまみ 103 の X 軸方向のスライド移動量  $X_m$  及び Y 軸方向のスライド移動量  $Y_m$  並びに予め設定されている変数 SCALE を用いて、以下の式（1）により X 方向の移動に対する触感作用出力値  $X_t$  を、式（2）により Y 方向の移動に対する触感作用出力値  $Y_t$  を夫々算出する（S102）。

【0038】

【数 1】

$$X_t = \text{mod } X_m \text{ SCALE} \quad \dots(1)$$

$$Y_t = \text{mod } Y_m \text{ SCALE} \quad \dots(2)$$

【0039】そして触感作用出力値  $X_t$  又は  $Y_t$  が 0 になったかどうかを判定し（S103）、両方とも値が 0 でない場合（S103 で NO）、ステップ S101 へ戻る。一方、どちらかの値が 0 になった場合（S103 で YES）、圧電バイモルフ素子 105 に対して駆動回路から所定の電圧が供給され、その結果圧電バイモルフ素子 105 が振動することにより触感作用を生成する（S104）。

【0040】このようにして、使用者に対して操作つまみ 103 のスライド移動量及び移動方向に応じた触感作用が使用者に対してフィードバックされる。

【0041】なお、操作つまみ 103 のスライド移動が一旦停止した後に再度スライド移動が開始された場合、この停止したことを検知し、その検知した時点からのスライド移動量及び移動方向に応じた触感作用を生成するようにしてもよい。

【0042】（実施の形態 2）次に、本発明のポインティングデバイス 30 の実施の形態 2 について図 5 を用いて説明する。なお、実施の形態 2 は、実施の形態 1 の場合と同様に、ノート型パーソナルコンピュータに備えら

れたポインティングデバイスである。

【0043】図 5（a）は本発明のポインティングデバイス 30 の実施の形態 2 を示す平面図であり、（b）は同じく実施の形態 2 を示す断面図である。図 5（a）及び（b）において、120 は使用者がポインティング操作に用いるための操作板を示しており、該操作板 120 の表面中央付近に円柱状の突起物である操作つまみ 121 を、その裏面に操作つまみ 121 と対向する位置に半球体状の突起物 122 を夫々有している。

【0044】また 114、114、114、114 は、4 個の円柱物を夫々示しており、該 4 個の円柱物 114、114、114、114 は、支持板 115 の 4 辺と対向する夫々の位置に、これらの 4 辺と全長とが平行するように夫々配置されている。また、対向する 1 対の円柱物 114、114 に対して支持板 115 を囲むように 1 本のワイヤ 116 が夫々巻きめぐらされており、これら 2 本のワイヤ 116、116 の直交点と上述した突起物 122 とが固定されている。

【0045】また各円柱物 114 にはポテンショメータ又はエンコーダ等を用いた回転量検出器（図示せず）が夫々接続されており、これらの回転量検出器によって各円柱物 114 の回転量が検出され、検出した回転量に基づいて、操作つまみ 121 のスライド移動量及び移動方向を検出する。さらに各円柱物 114 は小型モータ（図示せず）を内蔵しており、この小型モータを駆動することによって各円柱物 114 の回転が制御される。

【0046】上述した回転量検出器が検出した操作つまみ 121 のスライド移動量及び移動方向に基づいて、上述した小型モータが各円柱物 114 の回転を制御することによって、操作つまみ 121 の移動に対して抵抗力を付与する。これにより、使用者に対して触感作用をフィードバックすることができる。なお、各円柱物 114 の回転を利用して、操作つまみ 121 を所定の位置、例えばいわゆるホームポジションに移動させることも可能である。

【0047】なお、その他の構成は実施の形態 1 と同様であるので、同一符号を付して説明を省略する。

【0048】（実施の形態 3）次に、本発明のポインティングデバイス 30 の実施の形態 3 について図 6 を用いて説明する。なお、実施の形態 3 は、実施の形態 1 の場合と同様に、ノート型パーソナルコンピュータに備えられたポインティングデバイスである。

【0049】図 6（a）は本発明のポインティングデバイス 30 の実施の形態 3 を示す平面図であり、（b）は同じく実施の形態 3 を示す断面図である。図 6（a）及び（b）において、操作板 120 の下方には後述する圧力センサを備えた支持板 123 が備えられている。支持板 123 は、上挟板 124 a 及び下挟板 124 b、並びにこれらの上挟板 124 a 及び下挟板 124 b 間の 4 隅に備えられる圧力センサ 125 a、125 b、125

c, 125d から構成される。また上挟板 124a は、押圧された場合に下方へ弾性変形する弾性体から構成されている。さらに上挟板 124a の表面には、操作板 120 の裏面に設けられた突起物 122 と嵌合するための凹部がマトリクス状に設けられている。

【0050】操作板 120 の裏面に設けられた突起物 122 は、上挟板 124a の表面と接しており、使用者が操作つまみ 121 を用いて操作板 120 をスライド移動させた場合に、突起物 122 は上挟板 124a の表面を押圧しながら摺動する。そしてその際の上挟板 124a における押圧点を 4 個の圧力センサ 125a, 125b, 125c, 125d を用いて後述する方法にしたがって算出する。

【0051】以下に、4 個の圧力センサ 125a, 125b, 125c, 125d を用いて上挟板 124a における押圧点を算出する方法を説明する。ここで、圧力センサ 125a, 125b, 125c, 125d が検出する押圧力を夫々 P1, P2, P3, P4 とし、また上挟板における押圧点の座標を G<sub>x</sub>, G<sub>y</sub> とする。

【0052】上挟板 124a に加わる押圧力は 4 個の圧力センサ 125a, 125b, 125c, 125d に分散され、その総和は P1 + P2 + P3 + P4 で表される。そのため、上挟板 124a における押圧点の座標 (G<sub>x</sub>, G<sub>y</sub>) は、以下の式 (3) 及び式 (4) により算出される。

【0053】

【数 2】

$$G_x = \frac{P1 + P2}{P1 + P2 + P3 + P4} \quad \dots(3)$$

$$G_y = \frac{P1 + P4}{P1 + P2 + P3 + P4} \quad \dots(4)$$

【0054】ポインティングデバイス 30 は、このようにして算出した押圧点のスライド移動量及び移動方向を、インタフェース部 31 及び PD インタフェース部 15 を介して制御部 11 へ出力する。そして制御部 11 はこの押圧点のスライド移動量及び移動方向に基づいて、ポインタ 40 の位置情報を算出し、算出した位置情報を画像表示装置 20 へ出力する。その結果、画像表示装置 20 上に表示されているポインタ 40 の位置が移動する。

【0055】一方、使用者が操作つまみ 121 を用いてポインティング操作をしている場合、操作板 120 の裏面に設けられた突起物 122 が、表面に複数の凹部を設けた上挟板 124a 上を摺動することによって、操作板 120 が振動する。そしてこの振動が、操作つまみ 121 を介して使用者に伝達される。このようにして使用者に対して触感作用をフィードバックすることができる。

【0056】また、押圧点の移動がない場合であって、

押圧力が大きくなったときは、これをポインティングの確定操作と判断する。これにより 4 個の圧力センサ 125a, 125b, 125c, 125d を用いて確定操作の判定をすることが可能になる。

【0057】なお、その他の構成は実施の形態 1 と同様であるので、同一符号を付して説明を省略する。

【0058】(実施の形態 4) 次に、本発明のポインティングデバイス 30 の実施の形態 4 について図 7 を用いて説明する。なお、実施の形態 4 は、実施の形態 3 における操作板 120 が 3 枚の異なる板状の部材を備えたポインティングデバイスである。

【0059】図 7 は本発明のポインティングデバイス 30 の実施の形態 4 を示す断面図である。図 7 において、126, 127 及び 128 は、使用者がポインティング操作に用いるための操作板を構成する第 1, 第 2 及び第 3 操作板を夫々示している。

【0060】第 1 操作板 126 の表面と第 2 操作板 127 の裏面とが、第 2 操作板 127 の表面と第 3 操作板 128 の裏面とが、第 3 操作板 128 の表面とケース上部 100 の裏面とが夫々摺接されており、第 1 操作板 126, 第 2 操作板 127 及び第 3 操作板 128 は夫々摺動可能に支持されている。また、第 2 操作板 127, 第 3 操作板 128 及びケース上部 100 の裏面の所定位置には、ストッパ 129, 129, 129 が夫々設けられており、各ストッパ 129 によって第 1 操作板 126, 第 2 操作板 127 及び第 3 操作板 128 は摺動する距離が制限される。

【0061】また第 1 操作板 126 の表面中央付近に円柱状の突起物である操作つまみ 121 を、その裏面に操作つまみ 121 と対向する位置に半球体状の突起物 122 を夫々有している。

【0062】使用者が操作つまみ 121 を用いてポインティング操作をしている場合、第 1 操作板 126 の裏面に設けられた突起物 122 が、表面に複数の凹部を設けた上挟板 124a 上を摺動することによって、操作板 120 が振動する。そしてこの振動が、操作つまみ 121 を介して使用者に伝達される。このようにして使用者に対して触感作用をフィードバックすることができる。

【0063】なお、その他の構成は実施の形態 3 と同様であるので、同一符号を付して説明を省略する。

【0064】上述のように構成したことにより、操作板を小型化することが可能になるので、その結果ポインティングデバイス 30 の小型化を実現することが可能になる。

【0065】(実施の形態 5) 次に、本発明のポインティングデバイス 30 の実施の形態 5 について図 8 を用いて説明する。なお、実施の形態 5 は、実施の形態 1 の場合と同様に、ノート型パーソナルコンピュータに備えられたポインティングデバイスである。

【0066】図 8 (a) は本発明のポインティングデバ

イス 30 の実施の形態 5 を示す平面図であり、(b) は同じく実施の形態 3 を示す断面図である。図 8 (a) 及び (b) において、130 は操作板 120 を支持するための支持板を示しており、該支持板 130 は、上挟板 131 a 及び下挟板 131 b、並びにこれらの上挟板 131 a 及び下挟板 131 b 間の 4 隅に備えられる圧力センサ 125 a、125 b、125 c、125 d から構成される。なお、上挟板 131 a は、実施の形態 3 における上挟板 124 a と異なり、表面に複数の凹部を設けていない。

【0067】また 132、132、132、132 は形状記憶合金からなるアクチュエータである形状記憶パネを夫々示しており、各形状記憶パネ 132 の一端は操作板 120 の 4 つの側面の所定の位置に夫々連結され、他端はポインティングデバイス 30 の内部に固定されている。

【0068】なお、その他の構成は実施の形態 3 と同様であるので、同一符号を付して説明を省略する。

【0069】ポインティングデバイス 30 は、圧力センサ 125 a、125 b、125 c、125 d を用いて算出された押圧点のスライド移動量及び移動方向を、インタフェース部 31 及び PD インタフェース部 15 を介して制御部 11 へ出力する。そして制御部 11 はこの押圧点のスライド移動量及び移動方向に基づいて、ポインタ 40 の位置情報を算出し、算出した位置情報を画像表示装置 20 へ出力する。その結果画像表示装置 20 上に表示されているポインタ 40 の位置が移動する。

【0070】また前記算出された押圧点のスライド移動量及び移動方向に基づいて、駆動回路（図示せず）によって各形状記憶パネ 132 に対して所定の電圧が印加される。その結果、これらの形状記憶パネ 132 は予め記憶された形状に伸び又は縮む。これにより操作つまみ 121 の移動に対して抵抗力を付与する。これにより、使用者に対して触感作用をフィードバックすることができる。

【0071】（実施の形態 6）次に、本発明のポインティングデバイス 30 の実施の形態 6 について図 9 を用いて説明する。なお、実施の形態 5 は、実施の形態 1 の場合と同様に、ノート型パーソナルコンピュータに備えられたポインティングデバイスである。

【0072】図 9 は本発明のポインティングデバイス 30 の実施の形態 6 を示す断面図である。図 9 において、222 は使用者がポインティング操作に用いるための操作板を示しており、該操作板 222 の表面中央付近には円柱状の突起物である操作つまみ 223 が設けられている。使用者は、操作つまみ 223 を用いて操作板 222 をスライド移動させることによってポインティング操作を行う。

【0073】また 224 a、224 b は夫々電極板を示している。そしてこの電極板 224 a の表面と操作板 2

22 の裏面とが貼着されており、電極板 224 b の裏面とケース下部 101 の表面とが貼着されている。さらに、電極板 224 a、224 b 間には、電気粘性流体 225 が備えられている。なお、電気粘性流体 225 は、外部から電界を印加することによって粘度が連続的に変化する。

【0074】なお、その他の構成は実施の形態 3 と同様であるので、同一符号を付して説明を省略する。また図示していないが、上述した他の実施の形態と同様にして、複数の圧力センサ又は光学式 2 次元エンコーダ等の検出器を用いて操作つまみ 223 のスライド移動量及び移動方向を検出する。

【0075】ポインティングデバイス 30 は、検出器（図示せず）によって検出された操作つまみ 223 のスライド移動量及び移動方向に基づいて、駆動回路（図示せず）によって電極板 224 a、224 b に対して所定の電圧が印加される場合、電気粘性流体 225 の粘度が変化する。これにより操作つまみ 223 の移動に対して抵抗力を付与する。これにより、使用者に対して触感作用をフィードバックすることができる。

【0076】（実施の形態 7）次に、本発明のポインティングデバイス 30 の実施の形態 7 について図 10 を用いて説明する。なお、実施の形態 7 は、実施の形態 6 における電極板 224 a、224 b の代わりにアレイ状の電極パターンを有する電極板を備えた構成のポインティングデバイスである。

【0077】図 10 は本発明のポインティングデバイス 30 の実施の形態 7 を示す断面図である。図 10 において、226 はアレイ状に配された複数の電極を有する電極板を示している。

【0078】なお、その他の構成は実施の形態 3 と同様であるので、同一符号を付して説明を省略する。また実施の形態 6 と同様に、図示していないが、上述した他の実施の形態と同様にして、複数の圧力センサ又は光学式 2 次元エンコーダ等の検出器を用いて操作つまみ 223 のスライド移動量及び移動方向を検出する。

【0079】ポインティングデバイス 30 は、検出器（図示せず）によって検出された操作つまみ 223 のスライド移動量及び移動方向に基づいて、駆動回路（図示せず）によって電極板 226 を構成している複数の電極に対して所定の電圧が印加される場合、電気粘性流体 225 の粘度が変化する。これにより操作つまみ 223 の移動に対して抵抗力を付与する。これにより、使用者に対して触感作用をフィードバックすることができる。

【0080】（実施の形態 8）次に、本発明のポインティングデバイス 30 の実施の形態 8 について図 11 を用いて説明する。なお、実施の形態 8 は、実施の形態 1 の場合と同様に、ノート型パーソナルコンピュータに備えられたポインティングデバイスである。

【0081】図 11 は本発明のポインティングデバイス

30の実施の形態8を示す断面図である。図11において、230は使用者がポインティング操作に用いるための操作板222をスライド移動可能にするための支持板であり、該支持板230の裏面の略中央付近には超音波振動子231が備えられている。なお、超音波振動子231が駆動することによって支持板230の表面に定在波が発生する。

【0082】なお、その他の構成は実施の形態3と同様であるので、同一符号を付して説明を省略する。また実施の形態6と同様に、図示していないが、上述した他の実施の形態と同様にして、複数の圧力センサ又は光学式2次元エンコーダ等の検出器を用いて操作つまみ223のスライド移動量及び移動方向を検出する。

【0083】ポインティングデバイス30は、検出器（図示せず）によって検出された操作つまみ223のスライド移動量及び移動方向に基づいて、駆動回路（図示せず）によって超音波振動子231が駆動制御される。これにより支持板230の表面に定在波が発生又は消失する。これにより操作つまみ223の移動に対して抵抗力を付与する。これにより、使用者に対して触感作用をフィードバックすることができる。

【0084】（実施の形態9）次に、本発明のポインティングデバイス30の実施の形態9について図12を用いて説明する。なお、実施の形態7は、実施の形態1の場合と同様に、ノート型パーソナルコンピュータに備えられたポインティングデバイスである。

【0085】図12は本発明のポインティングデバイス30の実施の形態9を示す断面図である。図12において、232は使用者がポインティング操作に用いるための操作板222をスライド移動可能にするための支持板であり、該支持板232は圧電体からなっている。そしてこの支持板232の裏面とアレイ状に複数の電極が配された電極板233の表面とが貼着されている。この電極板233を構成している複数の電極に対して所定の電圧が印加することによって、操作板222の摺動し易い方向を制御する。

【0086】なお、その他の構成は実施の形態3と同様であるので、同一符号を付して説明を省略する。また実施の形態6と同様に、図示していないが、上述した他の実施の形態と同様にして、複数の圧力センサ又は光学式2次元エンコーダ等の検出器を用いて操作つまみ223のスライド移動量及び移動方向を検出する。

【0087】ポインティングデバイス30は、検出器（図示せず）によって検出された操作つまみ223のスライド移動量及び移動方向に基づいて、駆動回路（図示せず）によって電極板233を構成している複数の電極に対して所定の電圧を印加し、操作板222の摺動し易い方向を制御する。これにより操作つまみ223の移動に対して抵抗力を付与する。これにより、使用者に対して触感作用をフィードバックすることができる。

【0088】（実施の形態10）次に、本発明のポインティングデバイスの実施の形態10について図13を用いて説明する。なお、実施の形態10は、実施の形態1の場合のようにノート型パーソナルコンピュータに備えられたポインティングデバイスではなく、携帯電話に備えられたポインティングデバイスである。

【0089】図13は、本発明のポインティングデバイスの実施の形態10を備えた携帯電話を示す平面図である。図13において、携帯電話50は、画像を表示する液晶表示装置（LCD）等の画像表示装置51と、該画像表示装置51に表示されているポインタ54を移動させるために用いるポインティングデバイス52とを備えている。また画像表示装置51には、仮想テンキー55が表示されており、使用者はポインティングデバイス52に備えられた操作つまみ53を用いてポインティング操作を行うことによって、ポインタ54を特定の仮想テンキー55の位置へ移動させ、そこで確定操作を行うことによって仮想テンキー55の押操作を行う。

【0090】なお、図示していないが、上述した他の実施の形態と同様にして、複数の圧力センサ又は光学式2次元エンコーダ等の検出器を用いて操作つまみ53のスライド移動量及び移動方向を検出する。そしてこのスライド移動量及び移動方向に基づいて、使用者に対して触感作用をフィードバックする。

【0091】（実施の形態11）次に、本発明のポインティングデバイスの実施の形態11について図14を用いて説明する。なお、実施の形態11は、テレビジョン等のリモートコントローラ（以下、リモコンという）に備えられたポインティングデバイスである。

【0092】図14（a）は本発明のポインティングデバイス30の実施の形態11を示す平面図であり、

（b）は同じく実施の形態11を示す断面図である。図14（a）及び（b）において、リモコン60は、チャンネル番号を示す数字が表示されている表示部61と、該表示部61の特定の部分を光源（図示せず）によって照らすためのポインティングデバイス62とを備えている。

【0093】また、64は使用者がポインティング操作に用いるための操作板を示しており、該操作板64の表面中央付近には円柱状の突起物である操作つまみ63が設けられている。さらに操作板64の所定の位置にはレンズ65が備えられており、操作板64の下方に備えられた光源（図示せず）から発せられた光がレンズ65を通して表示部61の特定の部分を照らすようにしてある。

【0094】使用者は、操作つまみ63を用いて操作板64をスライド移動させることによって所望のチャンネル番号を示す数字が印刷された部分に光を照らす。

【0095】なお、図示していないが、上述した他の実施の形態と同様にして、複数の圧力センサ又は光学式2



次元エンコーダ等の検出器を用いて操作つまみ 63 のスライド移動量及び移動方向を検出する。そしてこのスライド移動量及び移動方向に基づいて、使用者に対して触感作用をフィードバックする。

【0096】

【発明の効果】以上詳述した如く、本発明のポインティングデバイスによれば、操作部の移動量及び移動方向に応じた触感作用を使用者にフィードバックすることによって、ポインタが移動している場合に、あとどの程度操作すればポインタを所望の位置に到達させることができるのかを触覚にて確認することができる

【0097】また、2次元方向に移動可能な操作部を備え、使用者はこの操作部を用いてポインティング操作を行うことによって、細かなポインティング操作を行う場合であっても操作の安定性を確保することができる等、本発明は優れた効果を奏する。

【0098】（付記）なお、以上の説明に対してさらに以下の項を開示する。

（1）ポインティング操作を確定する確定手段を更に備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 の何れかに記載のポインティングデバイス。

（2）前記操作部は互いに摺動可能な複数の板及びストッパ部を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 の何れかに記載のポインティングデバイス。

（3）前記検出手段は一又は複数の圧力センサを有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 の何れかに記載のポインティングデバイス。

（4）前記確定手段は反力を呈示する反力呈示手段を有し、該反力呈示手段は前記検出手段によって検出された操作部の移動量及び移動方向に応じて駆動すべくしてあることを特徴とする第（1）項に記載のポインティングデバイス。

（5）前記操作部の位置を視覚的に呈示する視覚情報呈示手段を更に備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 に記載のポインティングデバイス。

（6）前記操作部は一又は複数の突起物及びマトリクス状に配された複数の凹部を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 の何れかに記載のポインティングデバイス。

（7）前記アクチュエータは電気粘性流体であることを特徴とする請求項 2 に記載のポインティングデバイス。

（8）前記アクチュエータは超音波振動子であることを特徴とする請求項 2 に記載のポインティングデバイス。

（9）前記アクチュエータは形状記憶合金であることを特徴とする請求項 2 に記載のポインティングデバイス。

（10）前記第 1 抵抗付与手段及び第 2 抵抗付与手段は前記操作部を所定の位置に移動させる操作部移動手段を夫々有することを特徴とする請求項 2 に記載のポインティングデバイス。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のポインティングデバイスの実施の形態 1 を備えた情報処理装置を示す外観図である。

10 【図 2】情報処理装置の要部構成を示す機能ブロック図である。

【図 3】本発明のポインティングデバイスの実施の形態 1 を示す断面図である。

【図 4】本発明のポインティングデバイスの動作の流れを示すフローチャートである。

【図 5】本発明のポインティングデバイスの実施の形態 2 を示す平面図及び断面図である。

【図 6】本発明のポインティングデバイスの実施の形態 3 を示す平面図及び断面図である。

20 【図 7】本発明のポインティングデバイスの実施の形態 4 を示す断面図である。

【図 8】本発明のポインティングデバイスの実施の形態 5 を示す平面図及び断面図である。

【図 9】本発明のポインティングデバイスの実施の形態 6 を示す断面図である。

【図 10】本発明のポインティングデバイスの実施の形態 7 を示す断面図である。

【図 11】本発明のポインティングデバイスの実施の形態 8 を示す断面図である。

30 【図 12】本発明のポインティングデバイスの実施の形態 9 を示す断面図である。

【図 13】本発明のポインティングデバイスの実施の形態 10 を示す平面図である。

【図 14】本発明のポインティングデバイスの実施の形態 11 を示す平面図及び断面図である。

【符号の説明】

100 ケース上部

101 ケース下部

102 操作板

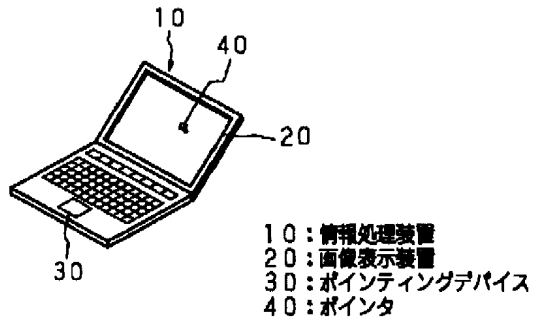
40 103 操作つまみ

104 支持板

105 圧電バイモルフ素子

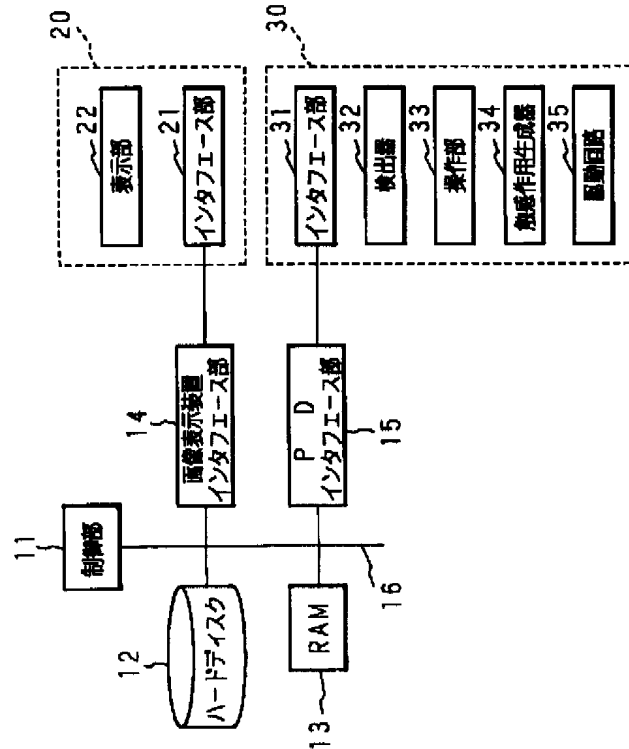
【図 1】

本発明のポインティングデバイスの実施の形態 1 を備えた  
情報処理装置を示す外観図



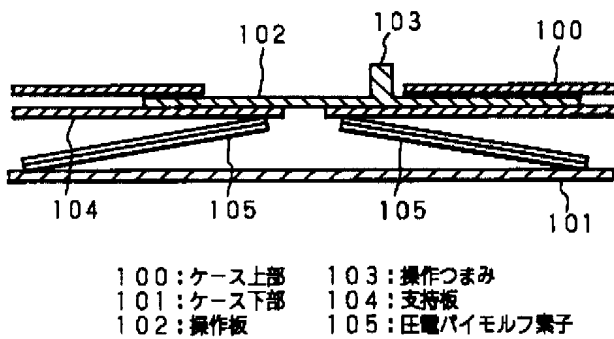
【図 2】

情報処理装置の要部構成を示す機能ブロック図



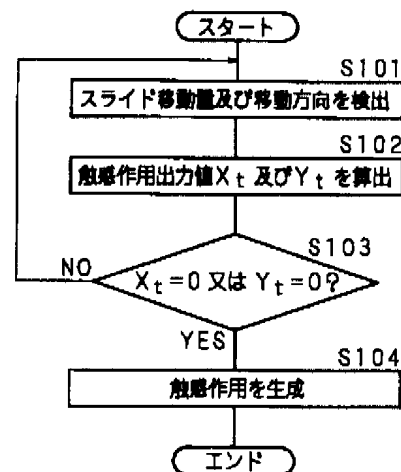
【図 3】

本発明のポインティングデバイスの実施の形態 1 を示す断面図



【図 4】

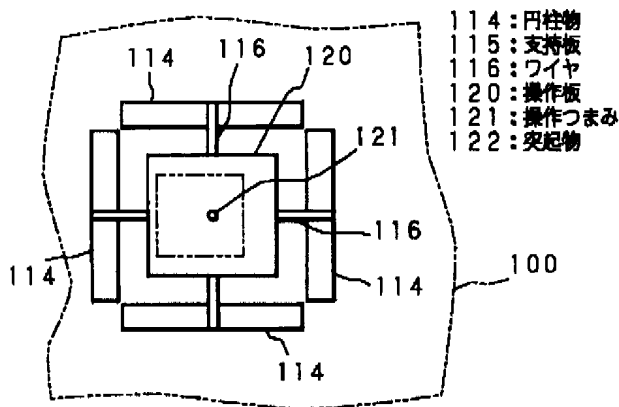
本発明のポインティングデバイスの動作の流れを示すフローチャート



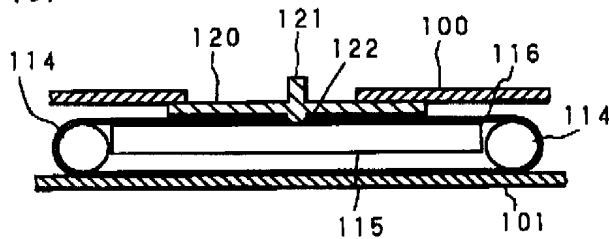
【図 5】

本発明のポインティングデバイスの実施の形態 2 を示す  
平面図及び断面図

(a)



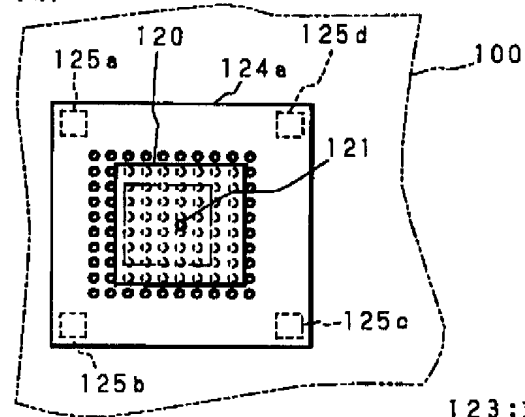
(b)



【図 6】

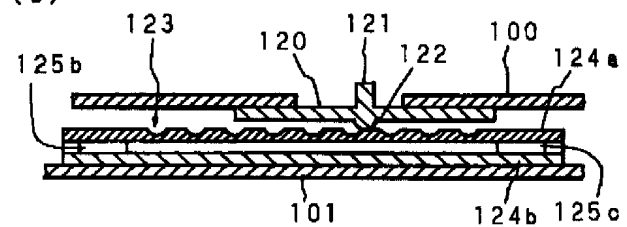
本発明のポインティングデバイスの実施の形態 3 を示す  
平面図及び断面図

(a)



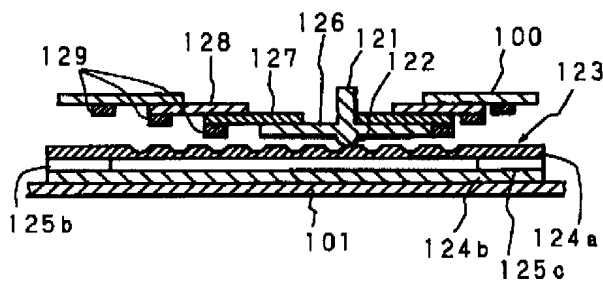
123: 支持板  
124a: 上挟板  
124b: 下挟板  
125a, 125b, 125c, 125d: 圧力センサ

(b)



【図 7】

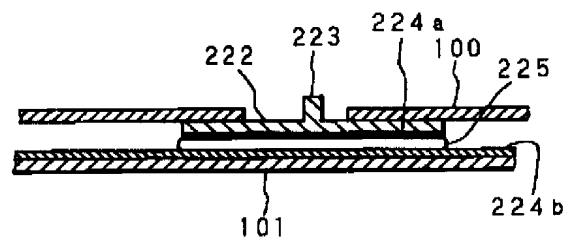
本発明のポインティングデバイスの実施の形態 4 を示す断面図



126: 第 1 操作板  
127: 第 2 操作板  
128: 第 3 操作板  
129: ストップ

【図 9】

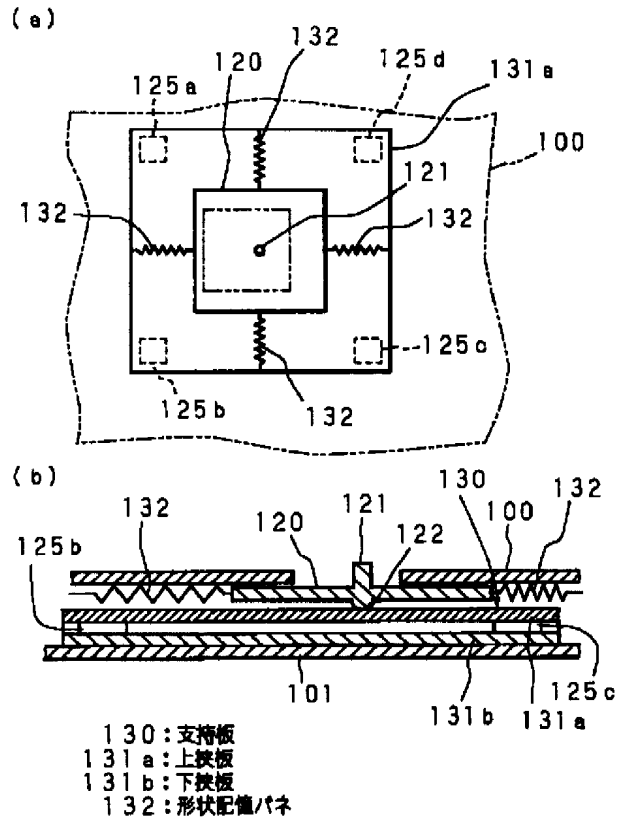
本発明のポインティングデバイスの実施の形態 6 を示す断面図



222: 操作板  
223: 操作つまみ  
224a, 224b: 電極板  
225: 電気粘性流体

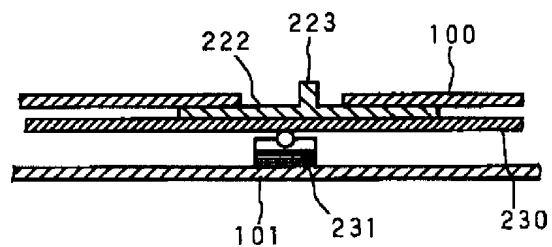
【図 8】

本発明のポインティングデバイスの実施の形態5を示す  
平面図及び断面図



【図 11】

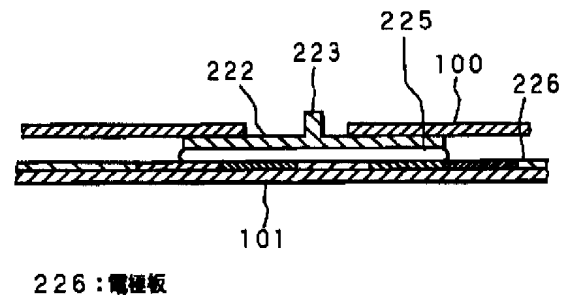
本発明のポインティングデバイスの実施の形態8を示す断面図



230: 支持板  
231: 超音波振動子

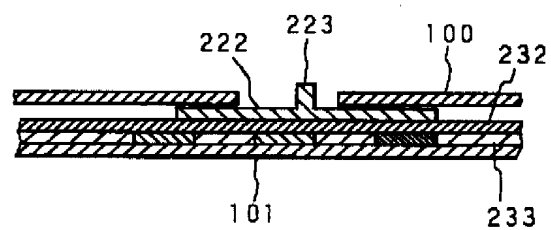
【図 10】

本発明のポインティングデバイスの実施の形態7を示す断面図



【図 12】

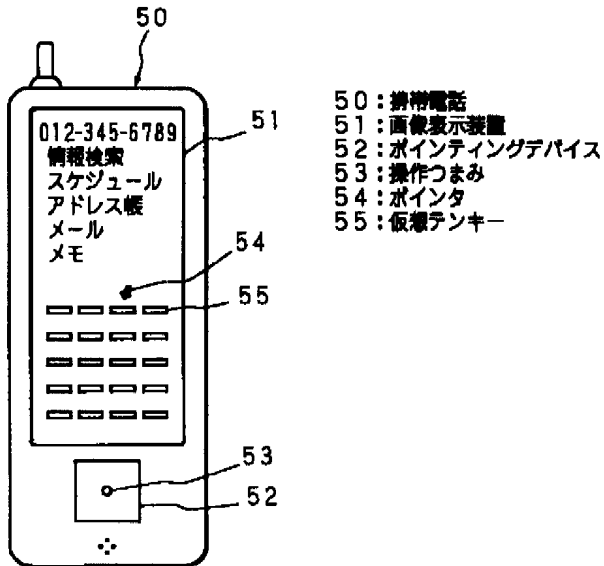
本発明のポインティングデバイスの実施の形態9を示す断面図



232: 支持板  
233: 電極板

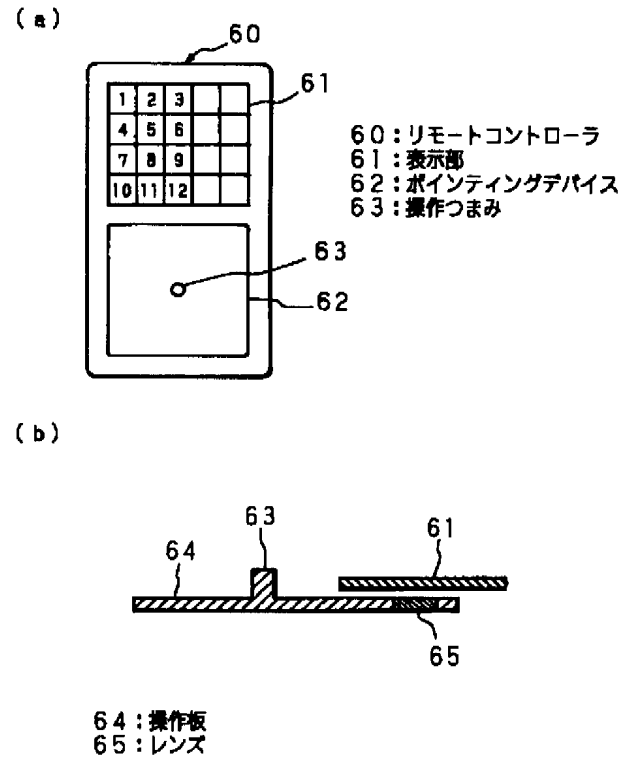
【図 13】

本発明のポインティングデバイスの実施の形態 10 を備えた  
携帯電話を示す平面図



【図 14】

本発明のポインティングデバイスの実施の形態 11 を示す  
平面図及び断面図



フロントページの続き

(72) 発明者 中沢 文彦  
神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番  
1 号 富士通株式会社内

F ターム (参考) 5B087 AA09 AB02 AB12 BC08 BC12  
BC13 BC31 BC34 DD06 DE07  
5E501 AA02 AA04 AA11 AB03 AC37  
BA05 CA04 CB07 FA02